

PUB-NO:

CH000664978A5

DOCUMENT-IDENTIFIER: CH 664978 A5

TITLE: Etching oxidic material - with hydrogen fluoride soln.
in organic cpd. including nitrogen cpd. forming complex,
esp. pyridine, useful in optical industry

PUBN-DATE: April 15, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOHAC, PETR ANTONIN FRANTISEK D	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INDUSTRIEORIENTIERTE FORSCH	N/A

APPL-NO: CH00269485

APPL-DATE: June 25, 1985

PRIORITY-DATA: CH00269485A (June 25, 1985)

INT-CL (IPC): C23F001/10, C04B041/91

EUR-CL (EPC): C04B041/53 ; C09K013/08

ABSTRACT:

In etching the surface of components of oxidic material (I) with a soln. of HF in a solvent (II), the novelty is that (II) consists (partly) of an organic cpd. (IIA) contg. N atom(s) capable of complex formation. Pref. (II) and pref. any other components of the soln. are (almost) anhydrous and the total water content of the soln. pref. is max. 5, esp. max. 1 wt.% of the entire soln. and wax. 5, e.g. 1 wt.% of (II). In (IIA), the N atom is in the form of amino gps. or heterocycles. In particular, (IIA) is pyridine and/or its homologue(s) or deriv(s). The HF concn. is 1-80 wt.%. The soln. pref. contains ca. 70 wt.%, whilst (II) consists (mainly) of pyridine. (II) may also contain other solvent(s) and/or complexing agent(s), e.g. glycerol, ethylene glycol and/or acetic acid. (I) is a metal niobate, tantalate, titanate, zirconate and/or stannate in the form of monocrystal or ceramic, esp. a ferroelectric, KNbO_3 , LiNbO_3 , K tantalate-niobate, Ba-Na niobate, Ba-Sr niobate, BaTiO_3 or SrTiO_3 , SiO_2 (quartz) or siliceous material, e.g. glass or ceramic. USE/ADVANTAGE - The process is useful in the prodn. of optical and esp. opto-electrical devices. It eliminates familiar drawbacks and gives a great etching rate at relatively low temp..

PUB-NO: CH000664978A

DOCUMENT-IDENTIFIER: CH 664978 A

TITLE: Etching oxidic material - with hydrogen fluoride soln.
in organic cpd. including nitrogen cpd. forming complex,
esp. pyridine, useful in optical industry

PUBN-DATE: April 15, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOHAC, PETR ANTONIN FRANTISEK D	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INDUSTRIEORIENTIERTE FORSCH	N/A

APPL-NO: CH00269485

APPL-DATE: June 25, 1985

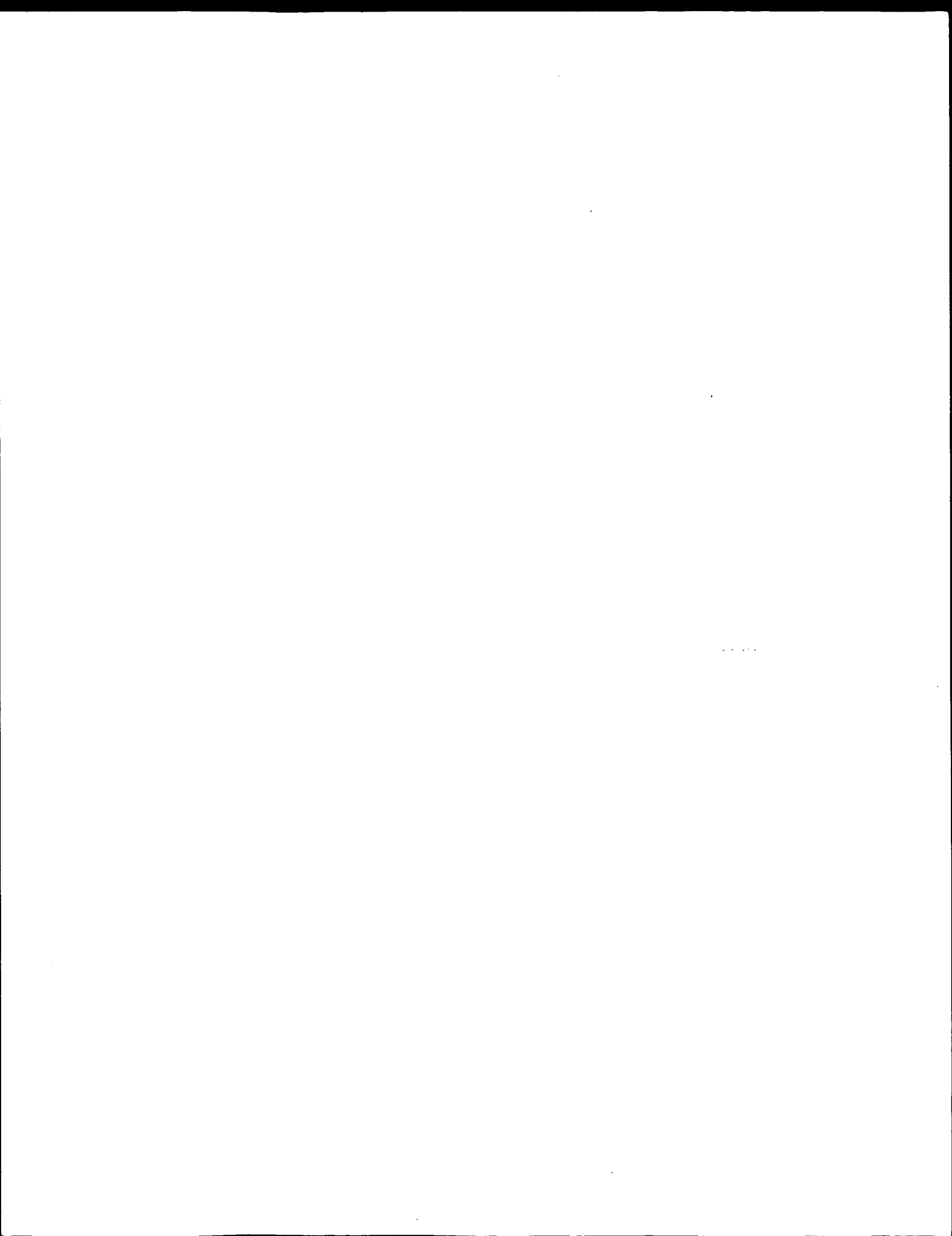
PRIORITY-DATA: CH00269485A (June 25, 1985)

INT-CL (IPC): C23F001/10, C04B041/91

EUR-CL (EPC): C04B041/53 ; C09K013/08

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>In etching the surface of components of
oxidic
material (I) with a soln. of HF in a solvent (II), the novelty is that (II)
consists (partly) of an organic cpd. (IIA) contg. N atom(s) capable of complex
formation. Pref. (II) and pref. any other components of the soln. are (almost)
anhydrous and the total water content of the soln. pref. is max. 5, esp. max. 1
wt.% of the entire soln. and max. 5, e.g. 1 wt.% of (II). In (IIA), the N
atom is in the form of amino gps. or heterocycles. In particular, (IIA) is
pyridine and/or its homologue(s) or deriv(s). The HF concn. is 1-80 wt.%. The
soln. pref. contains ca. 70 wt.%, whilst (II) consists (mainly) of pyridine.
(II) may also contain other solvent(s) and/or complexing agent(s), e.g.
glycerol, ethylene glycol and/or acetic acid. (I) is a metal niobate,
tantalate, titanate, zirconate and/or stannate in the form of monocrystal or
ceramic, esp. a ferroelectric, KNbO₃, LiNbO₃, K tantalate-niobate, Ba-Na
niobate, Ba-Sr niobate, BaTiO₃ or SrTiO₃, SiO₂ (quartz) or siliceous material,
e.g. glass or ceramic. USE/ADVANTAGE - The process is useful in the prodn. of
optical and esp. opto-electrical devices. It eliminates familiar drawbacks and
gives a great etching rate at relatively low temp..



⑪



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 978 A5

⑤① Int. Cl.4: C 23 F 1/10
C 04 B 41/91

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 2694/85

②② Anmeldungsdatum: 25.06.1985

②④ Patent erteilt: 15.04.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1988

⑦③ Inhaber:
Gesellschaft zur Förderung der
industriorientierten Forschung an den Schweiz.
Hochschulen und weiteren Institutionen, Bern

⑦② Erfinder:
Bohac, Petr Antonin Frantisek, Dr., Baden

⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Eder & Cie., Basel

⑤④ Verfahren zum Ätzen der Oberfläche eines Körpers aus oxidischem Material.

⑤⑦ Zum Ätzen der Oberflächen von Körpern aus oxidischem Material, insbesondere mindestens einem Metall-Niobat oder -Tantalat, wird ein Ätzmittel verwendet, das aus einer Lösung von vorzugsweise 1 bis 80 Gew.-% Fluorwasserstoff (HF) in einem nicht wässrigen Lösungsmittel besteht. Dieses enthält eine organische Verbindung, deren Moleküle ein oder mehrere komplexbildende Stickstoffatome, besonders in Form von Amino-gruppen (z.B. Triethanolamin) oder von Heterocyclen (z.B. Pyridin) enthalten. Das neue Ätzmittel ergibt schon bei verhältnismässig niedrigen, beispielsweise im Bereich der normalen Zimmertemperatur liegenden Temperaturen des Ätzmittels und der zu ätzenden Körper relativ grosse Ätzgeschwindigkeiten, wobei auch eine gleichmässige Ätzwirkung erreicht werden kann. Dadurch kann namentlich die Herstellung spezieller opto-elektrischer Vorrichtungen und Bauelemente erleichtert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Ätzen mindestens eines Bereichs der Oberfläche zumindest eines Körpers aus oxidischem Material, wobei als Ätzmittel eine Lösung von Fluorwasserstoff in einem Lösungsmittel verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel mindestens teilweise aus mindestens einer organischen Verbindung besteht, deren Moleküle mindestens ein zur Komplexbildung befähigtes Stickstoffatom enthalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel und vorzugsweise auch jede andere Komponente der Lösung zumindest annähernd wasserfrei ist, wobei der Gehalt des allenfalls insgesamt in der Lösung vorhandenen Wassers zweckmässigerweise höchstens 5 Gew.-% der ganzen Lösung und vorzugsweise höchstens 1 Gew.-% der ganzen Lösung sowie vorteilhafterweise höchstens 5 Gew.-% des Lösungsmittels und beispielsweise 1 Gew.-% des Lösungsmittels beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stickstoffatome in Form von Aminogruppen oder von Heterozyklen vorliegen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel zumindest zum Teil aus Pyridin und/oder mindestens einem seiner Homologen oder Derivate besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorwasserstoffkonzentration der Lösung zwischen 1 Gew.-% und 80 Gew.-% liegt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel zumindest zum grössten Teil aus Pyridin besteht und die Fluorwasserstoffkonzentration der Lösung bei etwa 70 Gew.-% liegt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel neben zumindest einer stickstoffhaltigen Verbindung mindestens einen weiteren Stoff enthält, der als Lösungsmittel und/oder Komplexbildner wirkt, beispielsweise Glycerin und/oder Ethylenglykol und/oder Essigsäure.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das oxidische Material mindestens teilweise aus einem Metall-Niobat und/oder -Tantalat und/oder -Titanat und/oder -Zirkonat und/oder -Stannat besteht und in der Form zumindest eines Einkristalls oder eines Keramikkörpers vorliegt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das oxidische Material mindestens eines der Ferroelektrika: KNbO_3 , LiNbO_3 , Kalium-Tantalatniobat, Barium-Natriumniobat, Barium-Strontiumniobat, BaTiO_3 oder SrTiO_3 aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das oxidische Material mindestens zum Teil aus Siliciumdioxid (Quarz) oder aus einem überwiegend silicathaltigen Stoff, wie beispielsweise Glas oder Keramik, besteht.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist häufig erforderlich, die Oberfläche von Körpern aus oxidischen Materialien wie Quarz, Porzellan, Saphir, Bariumtitanat, Lithiumniobat usw. zu ätzen, um beispielsweise fehlerhafte Oberflächenschichten zu entfernen und die Körper chemisch zu polieren oder um bei Untersuchungen gewisse Materialeigenschaften, wie die kristallographische Orientierung oder die Domänenstruktur, sichtbar zu machen.

Ferner kann es erforderlich oder wünschenswert sein, die Oberfläche von Körpern aus oxidischen Materialien teilweise mit Masken aus einem gegen das Ätzmittel beständigen Material abzudecken und durch Ätzen der nichtabgedeckten Oberflächenbereiche spezielle Strukturen zu erzeugen. Neuerdings besteht insbesondere ein wachsender Bedarf nach derartigen, lichtdurchlässigen Körpern, um daraus lichtleitende, passive oder aktive Vorrichtungen zum Leiten und/oder Verarbeiten von Lichtsignalen zu bilden. Solche Vorrichtungen können beispielsweise in Anlagen für die Daten- und Informationsübermittlung mit Lichtleiterfasern, für die optische Datenspeicherung sowie sonstige optische Datenverarbeitungsvorgänge und in der Lasertechnik dienlich sein. Die Vorrichtungen können als rein optische oder als optoelektrische bzw. -elektronische oder optomagnetische oder optoakustische Element ausgebildet sein und beispielsweise zur Bildung von Verbindungen bzw. Verzweigungen für Lichtsignalleiter, von Verstärkern, Modulatoren, Frequenzwandlern und dergleichen dienen. Eine Vorrichtung kann dabei als Bauelement zum Ausüben einer einzigen Funktion oder als integrierte optische Vorrichtung konzipiert sein, die analog wie eine integrierte elektronische Schaltung beim Betrieb mehrere Funktionen ausführt. Schliesslich können Körper auf der Basis oxidischer Kristalle, wie etwa Quarz, mit eingetätzten Strukturen auch für die Herstellung nichtoptischer, elektrischer Vorrichtungen, wie Halbleiter-Bauelemente, integrierter Schaltungen und piezoelektrischer Elemente Verwendung finden. Derzeit werden für die Herstellung derartiger Vorrichtungen insbesondere Versuche mit ferroelektrischen Metall-Niobaten, wie Kalium- und/oder Lithiumniobat, Barium-Strontiumniobat (BSN) und Kaliumtantalatniobat (KTN) unternommen.

Es ist bekannt, als Ätzmittel zum Ätzen von Körpern aus oxidischen Materialien eine wässrige Lösung von Fluorwasserstoff (HF) zu verwenden. Um die Ätzwirkung zu verbessern, wird die HF-Lösung oft mit Zusätzen von Fluoriden (KHF_2 , NH_4F), Mineralsäuren (H_2SO_4 , HCl , HNO_3), verschiedenen Oxydationsmitteln (H_2O_2 , Br_2 , I_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4), sowie organischen Komplexbildnern (Glycerin, Oxalsäure, Weinsäure u.a.) versehen und/oder es wird bei erhöhten Temperaturen gearbeitet.

So beschreibt zum Beispiel die US-Patentschrift 3 847 688 das Ätzen von Gebrauchskeramik mit einer wässrigen HF-Lösung bei Zugabe von Ethylenoxid und Nonylphenol. Zum Ätzen von Körpern für die Bildung von Halbleitern auf Siliciumbasis verwendet man gemäss der US-Patentschrift 4 174 252 ein Gemisch aus Salpetersäure und Fluorwasserstoffsäure. In der US-Patentschrift 4 269 654 werden zum gleichen Zweck als Ätzmittel Mischungen einer konzentrierten wässrigen HF-Lösung mit hochsiedenden organischen Lösungsmitteln wie Glycerin oder Ethylenglykol empfohlen. Schliesslich wird in der deutschen Patentschrift 26 05 582 auch die Verwendung wässriger Gemische von HF und H_2SO_4 zum Ätzen von Lithiumniobat beschrieben.

Durch wässrige Lösungen von Fluorwasserstoff gebildete Ätzmittel haben jedoch unter anderem den Nachteil, dass sie nur niedrige Ätzraten oder -geschwindigkeiten ergeben. So werden beim Ätzen von Kalium- oder Lithiumniobat sowohl mit einer wässrigen Lösung von Fluorwasserstoff bei Zimmertemperatur als auch mit konzentrierter Schwefelsäure bei einer Temperatur von 200 °C nur Ätzgeschwindigkeiten von höchstens etwa 0,5 bis 1 Mikrometer pro Stunde erreicht. Ferner lässt die Gleichmässigkeit des Ätzzvorgangs und der daraus resultierenden Flächen zumindest bei einem Teil der Anwendungen der bekannten Verfahren zu wünschen übrig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Ätzen mindestens eines Körpers aus oxidischem Material, insbesondere von Körpern für die Herstellung opti-

scher, nämlich vor allem optoelektrischer Vorrichtungen zu schaffen, das Nachteile der bekannten Verfahren eliminiert und insbesondere schon bei verhältnismässig niedrigen Temperaturen eine grosse Ätzgeschwindigkeit ergibt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der einleitend genannten Art gelöst, das erfindungsgemäss durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gekennzeichnet ist. Vorteilhaft Ausgestaltungen des Verfahrens gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Die das Ätzmittel bildende Lösung soll vorzugsweise zumindest annähernd und praktisch wasserfrei sein. Dementsprechend sollen auch das für das Ätzmittel verwendete Lösungsmittel und weitere Komponenten vorzugsweise zumindest im wesentlichen wasserfrei sein. Damit ist gemeint, dass vorzugsweise sowohl das Lösungsmittel als auch der Fluorwasserstoff und die allenfalls sonst noch in der Lösung vorhandenen Zusätze zumindest «technisch» wasserfrei sein sollen. Der Anteil des allenfalls insgesamt in der Lösung vorhandenen Wassers soll höchstens 5 Gew.-% der gesamten Lösung und vorzugsweise höchstens 1 Gew.-% der ganzen Lösung betragen. Der Anteil des allenfalls insgesamt in der Lösung vorhandenen Wassers beträgt vorteilhafterweise sogar nur höchstens 5 Gew.-% des Lösungsmittels und beispielsweise höchstens 1 Gew.-% des Lösungsmittels oder wenn möglich noch weniger.

Das oxidische Material des zu ätzenden Körpers kann zum Beispiel ein Metall-Niobat, -Tantalat, -Titanat, -Zirkonat oder -Stannat oder ein Gemisch aus mehreren solchen Substanzen, auch in Form von Mischkristallen, sein. Der Körper kann dabei in der Form eines Einkristalls oder als Keramikkörper vorliegen. Für die Bildung von optoelektrischen Vorrichtungen kann der Körper insbesondere ferroelektrisch sein und als Grundmaterial eine oder eventuell mehrere der Substanzen Kaliumniobat (KNbO_3), Lithiumniobat (LiNbO_3), Kalium-Tantalatniobat, Barium-Strontiumniobat, Barium-Natriumniobat ($\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$), Bariumtitanat (BaTiO_3) oder Strontiumtitanat (SrTiO_3) aufweisen. Dabei kann der Körper etwa aus einem Einkristall gebildet sein, der nur aus Kaliumniobat oder nur aus Lithiumniobat besteht. Der Körper kann aber beispielsweise auch aus einem Einkristall mit der Zusammensetzung $\text{K}_{0,6}\text{Li}_{0,4}\text{NbO}_3$ bestehen.

Das auch unter der Abkürzung KTN bekannte Kalium-Tantalatniobat bildet Mischkristalle mit der Formel $\text{KTa}_x\text{Nb}_{1-x}\text{O}_3$, wobei KTaO_3 und KNbO_3 vollständig mischbar sind. Das unter der Abkürzung BSN bekannte Barium-Strontium-Niobat kann die Zusammensetzung $(\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x})_{1-y}(\text{Nb}_2\text{O}_6)_y$ haben, wobei $x=0,61$ und $y=0,4993$ sein kann.

Des weiteren kann der Körper aus Siliciumdioxid (Quarz) bestehen, das ebenfalls als Grundmaterial für die Bildung von optoelektrischen Vorrichtungen oder rein elektronischer Halbleiter-Vorrichtungen oder zu sonstigen Zwecken dienen kann. Ferner kann der Körper zumindest zum Teil und beispielsweise überwiegend aus silikathaltigen Stoffen bestehen und in der Form von Glas oder Keramik vorliegen.

Falls die Körper für die Bildung optoelektrischer Vorrichtungen oder eventuell rein elektronischer Halbleiter-Bauelemente und integrierter Schaltungen dienen, können die genannten Materialien Grundmaterialien dieser Körper bilden und noch bereichsweise mit Zusätzen dotiert sein.

Das erfindungsgemäss Ätzverfahren verwendet eine HF-Lösung in einem flüssigen, vorzugsweise zumindest praktisch nichtwässrigen Lösungsmittel, das mindestens teilweise aus mindestens einer organischen Verbindung besteht, deren Moleküle ein oder mehrere zur Komplexbildung befähigte Stickstoffatome enthalten. Eine solche Lösung vermag die oxidischen Materialien unter Bildung von Fluorokomplexen aufzulösen. Die Fluorwasserstoff-Konzentration der Lösung kann etwa 1 Gew.-% bis 80 Gew.-% betragen. Als organische

Stickstoffverbindungen eignen sich vor allem Amine, wie Trierhanolamin, und Heterozyklen, wie Pyridin, seine Homologe und Derivate.

Das Lösungsmittel kann ausserdem zusätzliche Stoffe enthalten, die als Lösungsmittel und/oder Komplexbildner wirken. Solche Zusatzstoffe sind zum Beispiel Glycerin, Ethylenglykol oder Essigsäure. Durch die Zugabe derartiger Stoffe können verschiedene Parameter, wie die Viskosität, die Oberflächenspannung und das Dissoziationsgleichgewicht, beeinflusst und auf einen günstigen Wert eingestellt werden. Des weiteren kann durch die Auswahl des Lösungsmittels und die diesem beigefügten Zusatzstoffe bewirkt werden, dass die Ätzgeschwindigkeit beim Ätzen von kristallinen Materialien und insbesondere Einkristallen wahlweise unabhängig oder abhängig von der Orientierung der Kristalle bzw. von der Orientierung der Symmetrieachse der Kristalle ist.

Für die Durchführung eines Ätzvorganges wird das Substrat, d.h. der bzw. jeder zu behandelnde Körper mit dem durch eine Fluorwasserstoff-Lösung gebildeten Ätzmittel in Berührung gebracht und eine bestimmte Zeit dessen Wirkung ausgesetzt. Dabei kann das Ätzmittel auf einer vorgegebenen Temperatur im Bereich zwischen dem Erstarrungs- und dem Siedepunkt des verwendeten Gemisches gehalten werden. Bei den vorgesehenen organischen Lösungsmitteln kann die Temperatur des Ätzmittels je nach dessen Beschaffenheit etwa bis höchstens 60°C oder 70°C betragen. Es lassen sich jedoch bereits grosse Ätzgeschwindigkeiten erzielen, wenn die Temperatur des Ätzmittels und der zu ätzenden Körper höchstens 40°C und beispielsweise höchstens 30°C und mindestens oder ungefähr 20°C beträgt. Der Ätzvorgang kann also ohne weiteres bei normaler Raumtemperatur, d.h. bei etwa 20°C bis 25°C , ablaufen.

Der Ätzvorgang kann derart durchgeführt werden, dass die ganze Oberfläche des bzw. jedes behandelten Körpers geätzt wird. In vielen Fällen, beispielsweise wenn die behandelten Körper zur Herstellung von optoelektrischen Vorrichtungen oder eventuell von elektronischem Halbleiter-Vorrichtungen bestimmt sind, ist die Oberfläche zur Erzielung einer bestimmten Struktur nur bereichsweise zu ätzen. In diesem Fall kann der bzw. jeder zu behandelnde Körper vor dem Beginn des Ätzvorgangs mit einer Maske versehen werden, die den bzw. jeden nicht zu ätzenden Oberflächenbereich des Körpers abdeckt. Die Maske soll dabei selbstverständlich aus einem Material bestehen, das gegen das Ätzmittel mindestens einigermaßen beständig ist, so dass es den oder die abgedeckten Oberflächenbereiche zumindest während eines Teils der Ätzbehandlung gegen die Einwirkung des Ätzmittels schützt. Die Maske kann beispielsweise aus mindestens einem metallischen Material oder aus einem Metalloxyd und einem metallischen Material bestehen. Nach der Ätzbehandlung kann die Maske durch eine chemische Behandlung von Körper entfernt werden, wobei aber eventuell auch die Möglichkeit besteht, die Maske oder Teile von ihr am Körper zu belassen, um beispielsweise Elektroden zu bilden.

Die Erfindung soll nun noch anhand von Beispielen und Varianten erläutert werden.

Beispiel 1

Zum Ätzen eines Körpers aus Kaliumniobat, beispielsweise eines Einkristalls, wurde ein kommerziell, nämlich von der Fluka AG, Buchs, Schweiz, unter der Bezeichnung Nr. 47 586 erhältlicher, technisch reiner Fluorwasserstoff-Pyridin-Komplex mit einem Fluorwasserstoff-Anteil von etwa 70 Gew.-% verwendet, welcher bemerkenswert stabil ist und in der präparativen organischen Chemie als Fluorierungsmittel sowie als Reagenz zur Entfernung funktioneller Gruppen (deprotecting reagent) dient. Der Ätzvorgang wurde bei Zimmertemperatur, d.h. bei etwa 20°C bis 25°C betragender

Temperatur, durchgeführt. Dabei ergaben sich in der Grösse von 50 bis 100 Mikrometer pro Stunde liegende Ätzgeschwindigkeiten oder Ätzraten. Dies entspricht gegenüber den in der Einleitung angegebenen, mit einer wässrigen Lösung von Fluorwasserstoff bei Zimmertemperatur oder mit konzentrierter Schwefelsäure bei ungefähr 200 °C erzielbaren Ergebnissen einer Steigerung der Ätzgeschwindigkeit um ungefähr einen Faktor 100. Nebst der Steigerung von Ätzgeschwindigkeit ist von Vorteil, dass der Ätzvorgang bei Zimmertemperatur durchgeführt werden kann und also keine Erhitzung des Ätzmittels und des behandelten Körpers durch Zufuhr von Fremdwärme notwendig ist. Ferner ergibt das Ätzmittel eine gleichmässige Abtragung von Material.

Beispiel 2

Anstelle einer Körpers aus Kaliumniobat wurde ein Körper aus Lithiumniobat behandelt. Im übrigen wurde das Verfahren gleich durchgeführt wie beim Beispiel 1. Dabei ergaben sich Ätzgeschwindigkeiten in der Grösse von mehreren Mikrometern pro Stunde, was gegenüber dem bekannten Verfahren mit wässrigen, Fluorwasserstoffsäure aufweisenden Ätzmitteln einer Steigerung der Ätzgeschwindigkeit um ungefähr einen Faktor 10 oder mehr entspricht.

Auch das Ätzen von Quarz und silikathaltigen Materialien, die für verschiedene Zwecke als Werkstoffe geeignet sind, kann mit im Bereich der normalen Zimmertemperatur liegenden Ätzmitteltemperaturen erfolgreich durchgeführt werden und zeigte, verglichen mit konventionellen Ätzmitteln, sehr positive Resultate.

Wenn die zu behandelnden Körper, beispielsweise für die Bildung optoelektrischer Bauelemente und Vorrichtungen nur bereichsweise geätzt werden sollen, können die nicht oder weniger stark zu ätzenden Oberflächenbereiche der Körper bei Verwendung des im Beispiel 1 genannten Ätzmittels während mindestens eines Teils des Ätzvorgangs mit einer Maske maskiert, d.h. abgedeckt werden. Die Maske kann beispielsweise aus einer auf den zu behandelnden Körper aufgetragenen Grundschrift aus Chrom oder Chromoxid und einer auf diese Grundschrift aufgetragenen Goldschicht bestehen.

Statt des im Beispiel 1 erwähnten Pyridins können auch dessen Homologen oder Derivate als Lösungsmittel verwendet werden. Gemäss den durchgeführten Studien sollte eine ähnliche günstige Ätzwirkung auch bei der Verwendung von Lösungsmitteln erzielbar sein, die aus einer andern heterozyklischen, stickstoffhaltigen Verbindung bestehen, und allgemein von Lösungsmitteln, deren Moleküle zumindest ein Stickstoffatom aufweisen, welches zur Komplexbildung befähigt ist, z.B. auch ein Stickstoffatom in Form einer Aminogruppe.

Die Richtungsabhängigkeit der Ätzwirkung kann nötigenfalls durch dem Ätzmittel beigefügte Zusätze beeinflusst werden, so dass es beispielsweise je nach Bedarf möglich sein sollte, Ätzzvorgänge durchzuführen, bei denen die Ätzgeschwindigkeiten zumindest annähernd richtungsunabhängig, d.h. «isotrop» oder aber mehr oder weniger stark von der Richtung bezüglich der Orientierung der Symmetrieachsen kristalliner Körper abhängig sind.